

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-167545

(43)Date of publication of application : 22.06.1999

(51)Int.Cl.

G06F 13/14

G06F 13/14

(21)Application number : 09-332216

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 02.12.1997

(72)Inventor : AONUMA SEIGO

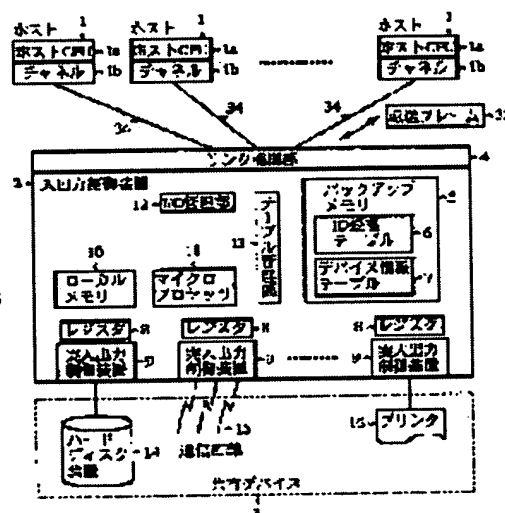
(54) INPUT AND OUTPUT CONTROLLER AND ITS INPUT AND OUTPUT PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To extend and change a shared device by distributing the I/O requests which are transferred from a host via a transfer frame to the individual real input/output controllers and also notifying the host of the device states of those input/output controllers.

SOLUTION: When the I/O space offset address request signal of a real input/output controller 9 and the ID of a shared device 3 are received from an I/O management part 12, a table management part 13 retrieves an ID conversion table 6 based on the received ID of the device 3 and returns the I/O space offset address of ID of the device 3 to the part 12. In such a case, the device information is recorded in a backup memory 5 of an input/output controller 2.

Furthermore, the operation on generation of an error in individual device is described on a device information table 7 and the described operation is carried out by the controller 9. Thus, the error can be processed in the device 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-167545

(43)公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51)Int.Cl.⁸

G 0 6 F 13/14

識別記号

3 3 0

3 1 0

F I

G 0 6 F 13/14

3 3 0 A

3 1 0 A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 15 頁)

(21)出願番号

特願平9-332216

(22)出願日

平成9年(1997)12月2日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 青沼 清悟

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

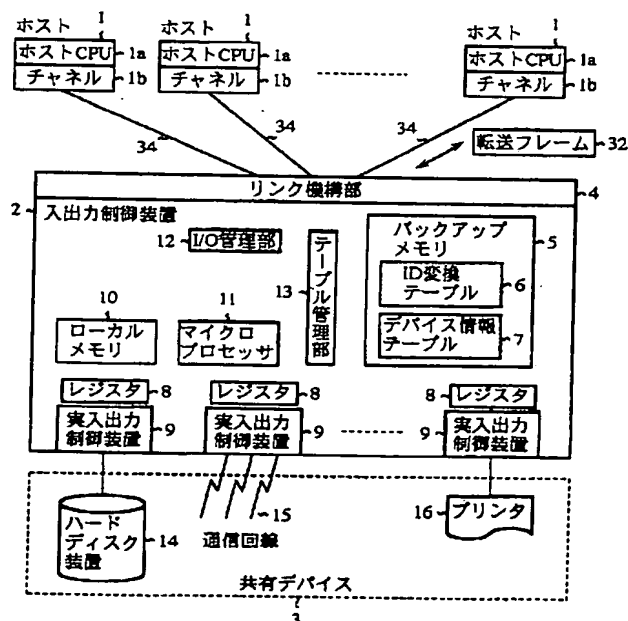
(74)代理人 弁理士 田澤 博昭 (外1名)

(54)【発明の名称】 入出力制御装置および入出力制御装置のI/O処理方法

(57)【要約】

【課題】 1つのリンク機構部4には1種類のデバイス
のみの接続であり、共有デバイス3の拡張、構成変更には
新たな入出力制御装置を増設・変更しなければなら
ず、増設・変更が困難であるとともに、増設・変更のため
のコストが高いなどの課題があった。

【解決手段】 ID変換テーブル6とデバイス情報テー
ブル7との更新制御を行うテーブル管理部13、また、
ホスト1からの転送フレームで送られたI/Oリクエスト
を個々の実入出力制御装置9への割り振りとデバイス
状態を通知するI/O管理部12により構成され、不特
定位置に実入出力制御装置9を挿入する。



1: ホスト

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のホストとの間で授受される転送フレームの送受信制御を行うリンク機構部と、外部で接続されている共有デバイスに対して I/O コマンドの出力制御を行う実入出力制御装置とを備えた入出力制御装置において、上記実入出力制御装置からのデバイス状態、また、ユーザからのデバイスエラー発生時の動作情報を記述したデバイス情報テーブル、および上記ホストから出力される上記転送フレームのフレームオプションヘッダ領域に設定される ID と上記実入出力制御装置とを対応させる ID 変換テーブルを設けるバックアップメモリと、上記デバイス情報テーブルと上記 ID 変換テーブルとの更新制御を行うテーブル管理部と、上記ホストから転送フレームを介して転送された I/O リクエストを個々の上記実入出力制御装置に振り分けるとともに、上記実入出力制御装置のデバイス状態を上記ホストに通知する I/O 管理部とを設けたことを特徴とする入出力制御装置。

【請求項 2】 I/O 管理部は、ホストからの転送フレームに格納されている I/O 処理対象デバイスを示す ID から I/O 処理対象の共有デバイスを制御する実入出力制御装置を選択し、上記転送フレームのフレームデータ領域に設定されているコマンドやデータを上記実入出力制御装置に出力し、I/O 処理を依頼することを特徴とする請求項 1 記載の入出力制御装置。

【請求項 3】 I/O 管理部は、共有デバイスの I/O 処理でエラーが発生した場合、テーブル管理部を介してデバイス情報テーブルに格納されているエラー発生時の動作と対応した特定値を得て、その特定値が示す I/O 処理コマンドを作成し、実入出力制御装置に対して I/O 処理を依頼し、その結果を上記テーブル管理部に通知することを特徴とする請求項 1 記載の入出力制御装置。

【請求項 4】 テーブル管理部は、当該入出力制御装置の立ち上げ、またはリセット時に各実入出力制御装置からデバイス種別と上記実入出力制御装置の位置情報を得て、ID と上記実入出力制御装置との対応を ID 変換テーブルに記録するとともに、上記実入出力制御装置のデバイス状態や種別等を記録するデバイス情報テーブルを初期化し、このデバイス情報テーブルをバックアップメモリ上に作成することを特徴とする請求項 1 記載の入出力制御装置。

【請求項 5】 テーブル管理部は、I/O 管理部からデバイス情報テーブルのエラー発生時の動作を求められた場合、ID に基づいて上記デバイス情報テーブルを検索し、該当する共有デバイスのエラー処理を示す値を上記 I/O 管理部に出力するとともに、共有デバイスのエラー等により上記 I/O 管理部から上記デバイス情報テーブルの更新通知を受け取った場合、上記デバイス情報テーブルの更新が完了するまで該当デバイス情報へのアク

セスを行わないことを特徴とする請求項 3 記載の入出力制御装置。

【請求項 6】 複数のホストとの間で授受される転送フレームの送受信制御を行い、複数の共有デバイスに対して I/O コマンドの出力制御を行う入出力制御装置の I/O 処理方法において、

上記ホストがデバイス情報の入手、エラー処理時の動作を設定する場合、転送フレームのフレームオプションヘッダ領域に対象となる共有デバイスの種別を示す ID を設定するとともに、フレームデータ領域に当該入出力制御装置と上記ホストとの間で設定され、対象となる上記共有デバイスのコマンド形式に基づいたデバイス情報入手コマンド、およびエラー処理設定コマンドを設定し、テーブル管理部がデバイス情報テーブルに該当する共有デバイスのホストへの通知とエラー処理動作の設定とを行うことを特徴とする入出力制御装置の I/O 処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、共有デバイスの拡張および変更を容易に行うことができる入出力制御装置および入出力制御装置の I/O 処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 1 4 は従来の入出力制御装置を示す構成図であり、図において、1 は I/O リクエストの発行などを行うホスト CPU 1 a と通信回線 3 4 の転送フレーム送受信制御を行うチャネル 1 b とから構成されるホスト、4 はこのホスト 1 から出力される転送フレーム 3 2 の送受信制御を行う入出力制御装置のリンク機構部、9 は入出力制御装置に接続されている共有デバイス 3 としてのハードディスク装置に対し I/O 制御を行う実入出力制御装置、10 はマイクロプロセッサ 11 のソフトウェアが保存されているローカルメモリ、11 はリンク機構部 4、および実入出力制御装置 9 への動作指示を行うマイクロプロセッサ、33 は入出力制御装置の内部に設けられたハードディスク装置である。

【0003】次に動作について説明する。ホスト 1 から出力された転送フレーム 3 2 は、リンク機構部 4 を介して実入出力制御装置 9 へ転送される。そして、実入出力制御装置 9 は転送フレーム 3 2 で送られてきた入出力制御コマンドを実行し、共有デバイス 3 の異常を検出した場合、エラーログなどのデバイス異常情報をハードディスク装置 33 に保存する。そして、ユーザがデバイス状態を知るタイミングとしては、I/O リクエストに対するステータスフレームをホスト 1 からの転送フレーム 3 2 で受け取る時である。

【0004】なお、ホスト 1 間のデバイス情報の通知には、ホスト 1 と入出力制御装置との間の経路とは別途に、ホスト 1 間を接続する通信回線 3 4' を用いて情報

10

20

30

40

50

の受け渡しを行う。入出力制御装置の立ち上げ、またはリセット時に、マイクロプロセッサ 11 がハードディスク装置 33 に保存されているデバイス状態を読み出し、ローカルメモリ 10 上に展開し、そして、エラー状態の共有デバイス 3 へ I/O アクセスがあった時、エラー状態を返す。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の入出力制御装置および入出力制御装置の I/O 処理方法は以上のように構成されているので、1 つのリンク機構部 4 には 1 種類のデバイスのみの接続であり、共有デバイス 3 の拡張、構成変更には新たな入出力制御装置を増設・変更しなければならず、増設・変更が困難であるとともに、増設・変更のためのコストが高いなどの課題があった。

【0006】また、共有デバイス 3 の状態がホスト 1 間で同時保証が必要なシステムにおいて、ホスト 1 間での通信回路による共有デバイス 3 のエラー情報通知では、通信路のトラフィック、故障などにより同時性を保つことが困難であるとともに、通信路を設けることにより、コストが高くなるなどの課題があった。

【0007】さらに、デバイス情報は入出力制御装置内のハードディスク装置 33 に保存されるため、エラー発生などのデバイス情報の変更が必要な場合、ハードディスク装置 33 へ書き込みが必要になり、性能が低下するなどの課題があった。

【0008】さらに、ハードディスク装置 33 への書き込みを入出力制御装置の電源ダウン時に行い、ローカルメモリ 10 に展開された情報を使用する場合、マイクロプロセッサ 11 の異常などの突発的な故障が発生し、入出力制御装置がダウンする時、再立ち上げ時のデバイス情報はダウン直前の値と時間差が大きく信頼性に欠けるなどの課題があった。

【0009】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、安価で信頼性が向上する、共有デバイスの拡張・変更が容易な入出力制御装置および入出力制御装置の I/O 処理方法を得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明に係る入出力制御装置は、実入出力制御装置からのデバイス状態、また、ユーザからのデバイスエラー発生時の動作情報を記述したデバイス情報テーブル、およびホストから出力される転送フレームのフレームオプションヘッダ領域に設定される ID と実入出力制御装置とを対応させる ID 変換テーブルをバックアップメモリに設け、デバイス情報テーブルと ID 変換テーブルとの更新制御をテーブル管理部により行い、ホストから転送フレームを介して転送された I/O リクエストを個々の実入出力制御装置に振り分けるとともに、実入出力制御装置のデバイス状態を I/O 管理部によりホストに通知するようにしたものである。

【0011】この発明に係る入出力制御装置は、I/O 管理部によってホストからの転送フレームに格納されている I/O 処理対象デバイスを示す ID から I/O 処理対象の共有デバイスを制御する実入出力制御装置を選択し、転送フレームのフレームデータ領域に設定されているコマンドやデータを実入出力制御装置に出力し、I/O 処理を依頼するようにしたものである。

【0012】この発明に係る入出力制御装置は、共有デバイスの I/O 処理でエラーが発生した場合、I/O 管理部によってテーブル管理部を介してデバイス情報テーブルに格納されているエラー発生時の動作と対応した特定値を得て、その特定値が示す I/O 処理コマンドを作成し、実入出力制御装置に対して I/O 処理を依頼し、その結果をテーブル管理部に通知するようにしたものである。

【0013】この発明に係る入出力制御装置は、テーブル管理部によって当該入出力制御装置の立ち上げ、またはリセット時に各実入出力制御装置からデバイス種別と実入出力制御装置の位置情報を入力し、ID と実入出力制御装置との対応を ID 変換テーブルに記録するとともに、実入出力制御装置のデバイス状態や種別等を記録するデバイス情報テーブルを初期化し、このデバイス情報テーブルをバックアップメモリ上に作成するようにしたものである。

【0014】この発明に係る入出力制御装置は、I/O 管理部からデバイス情報テーブルのエラー発生時の動作を求められた場合、テーブル管理部によって ID に基づいてデバイス情報テーブルを検索し、該当する共有デバイスのエラー処理を示す値を I/O 管理部に出力するとともに、共有デバイスのエラー等により I/O 管理部からデバイス情報テーブルの更新通知を受け取った場合、デバイス情報テーブルの更新が完了するまで該当デバイス情報へのアクセスを行わないようにしたものである。

【0015】この発明に係る入出力制御装置および入出力制御装置の I/O 処理方法は、ホストがデバイス情報の入手、エラー処理時の動作を設定する場合、転送フレームのフレームオプションヘッダ領域に対象となる共有デバイスの種別を示す ID を設定するとともに、フレームデータ領域に当該入出力制御装置とホストとの間で設定され、対象となる共有デバイスのコマンド形式に基づいたデバイス情報入手コマンド、およびエラー処理設定コマンドを設定し、テーブル管理部がデバイス情報テーブルに該当する共有デバイスのホストへの通知とエラー処理動作の設定とを行うようにしたものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態 1. 図 1 はこの発明の実施の形態 1 による入出力制御装置を示す構成図であり、図において、1 は I/O リクエストの発行などを行うホスト CPU 1 a と通

信回線 3 4 の転送フレーム送受信制御を行うチャネル 1 b とから構成される入出力制御装置 2 のホスト、2 は共有デバイス 3 の拡張および変更を容易に行うことができる入出力制御装置、4 はこのホスト 1 から出力される転送フレーム 3 2 の送受信制御を行う入出力制御装置 2 のリンク機構部、5 はデバイス情報テーブル 7 および I D 変換テーブル 6 から構成されるバックアップメモリである。このバックアップメモリ 5 の情報は入出力制御装置 2 の電源 ON またはリセット時にローカルメモリ 1 0 にマッピングされる。

【0017】6 はホスト 1 からの転送フレーム 3 2 のフレームオプションヘッダ領域 1 8 に設定される I D 2 0 と実入出力制御装置 9 を対応させる I D 変換テーブル、7 は個々の共有デバイス 3 へ I / O コマンド発行制御を行う実入出力制御装置 9 からのデバイス状態、また、ユーザからのデバイスエラー発生時の動作などを記述したデバイス情報テーブル、8 はデバイス種別、実入出力制御装置 9 の挿入状態情報、および実入出力制御装置 9 の挿入位置情報を保持するレジスタである。

【0018】9 は入出力制御装置 2 に接続されている共有デバイス 3 としてのハードディスク装置 1 4、通信回線 1 5、プリンタ 1 6 などに対し I / O 制御を行う実入出力制御装置である。これらの各実入出力制御装置 9 は入出力制御装置 2 の電源 ON またはリセット時に、ハードディスク装置 1 4、通信回線 1 5、プリンタ 1 6 などに接続されている信号線を介してデバイス種別、実入出力制御装置 9 の挿入状態情報、および実入出力制御装置 9 の挿入位置情報を入力し、レジスタ 8 に設定する。

【0019】1 0 はマイクロプロセッサ 1 1 のソフトウェアが保存されているローカルメモリ、1 1 はリンク機構部 4、実入出力制御装置 9、テーブル管理部 1 3、および I / O 管理部 1 2 への動作指示を行うマイクロプロセッサ、1 2 は転送フレーム 3 2 を介してホスト 1 から送られた I / O リクエストを個々の実入出力制御装置 9 への割り振りとデバイス状態を通知する I / O 管理部、1 3 はデバイス情報テーブル 7 および I D 変換テーブル 6 へのアクセスを統括管理するテーブル管理部であり、マイクロプロセッサ 1 1 からの情報読み込みの指示を受けたときに、バックアップメモリ 5 をローカルメモリ 1 0 と同様に使用する。

【0020】1 4 は入出力制御装置 2 の共有デバイス 3 としてのハードディスク装置、1 5 は入出力制御装置 2 の共有デバイス 3 としての通信回線、1 6 は入出力制御装置 2 の共有デバイス 3 としてのプリンタである。

【0021】次に、ホスト 1 と入出力制御装置 2 との間でやりとりされる転送フレーム 3 2 について説明する。図 2 はこの発明の実施の形態 1 による入出力制御装置とホストとの間でやりとりされる転送フレームを示す構成図であり、図において、1 7 はホスト 1 と入出力制御装置 2 との間の通信プロトコルに必要な転送先チャネルア

ドレスおよび転送元チャネルアドレスが記録されるフレームヘッダ領域、1 8 は共有デバイス 3 に対応した I D および入出力制御装置 2 とホスト 1 との間の独自の特定値（共有デバイス 3 の情報や I D 変換テーブル 6 の情報など）が記録されるフレームオプションヘッダ領域、1 9 は実入出力制御装置 9 での I / O 処理に必要なコマンド、データ、I / O ステータスが記録されるフレームデータ領域である。

【0022】ホスト 1 から出力された転送フレーム 3 2 は、入出力制御装置 2 のリンク機構部 4 においてフレームヘッダ領域 1 7 がチェックされ、入出力制御装置 2 へのフレームであることが確認された後、フレームヘッダ領域 1 7 を除いた部分を I / O 管理部 1 2 に転送する。

【0023】次に、I / O 管理部 1 2 においてフレームオプションヘッダ領域 1 8 に格納されている I D をテーブル管理部 1 3 へ転送し、テーブル管理部 1 3 において対応する共有デバイス 3 の種別と実入出力制御装置 9 への I / O 空間オフセットアドレスを得る。その後、テーブル管理部 1 3 においてフレームデータ領域 1 9 を I / O 空間上の特定領域に設定し、実入出力制御装置 9 へ I / O 処理を依頼する。

【0024】次に、バックアップメモリ 5 内のデバイス情報テーブル 7 について説明する。図 3 はこの発明の実施の形態 1 による入出力制御装置のデバイス情報テーブルを示す構成図であり、図において、2 0 は各共有デバイス 3 に付される I D の記録領域、2 1 は各ホスト 1 への状態変化通知済み / 未通知フラグの記録領域（0 0 : 未通知、0 1 : 通知済み）、2 2 は共有デバイスの種別の記録領域（X X : ハードディスク、X Y : 通信回路、Y Y : プリンタ）、2 3 は共有デバイスステータスの記録領域（Y X : 正常、Y Y : 異常）、2 4 は共有デバイスの特化情報の記録領域である。

【0025】次に、デバイス情報テーブル 7 内のデバイスエラー処理領域を説明する。図 4 は図 3 のデバイス情報テーブル内のデバイスエラー処理領域を示す構成図であり、図において、2 6 は共有デバイス 3 の各エラー処理項目の記録領域であり、このエラー処理項目は共有デバイス 3 ごとに一意である。2 7 は共有デバイス 3 の各エラー処理内容の記録領域である。

【0026】I / O 管理部 1 2 は実入出力制御装置 9 を介して共有デバイス 3 からのデバイスエラーを受け取った場合、共有デバイス 3 に付されている I D をテーブル管理部 1 3 に出力する。そして、テーブル管理部 1 3 は受け取った I D に基づいてデバイス情報テーブル 7 を検索し、図 4 に示すデバイス情報テーブル 7 のエラー処理項目の記録領域 2 6 に記録されているエラー処理項目を I / O 管理部 1 2 に返す。そして、I / O 管理部 1 2 はエラー処理項目を受け取ったときに、対応した I / O 処理を行うコマンドを作成し、実入出力制御装置 9 へ出力する。

【0027】一方、I/O管理部12は共有デバイス3からのデバイスエラーが異常終了を示すものである場合、ホスト1へエラーを通知するとともに、テーブル管理部13に異常終了を通知する。そして、I/O管理部12はテーブル管理部13に対してデバイス情報テーブル7の共有デバイスステータスの記録領域23にYY

(異常)を記録するように指示する。また、I/O管理部12はテーブル管理部13から受け取ったエラー処理項目の内容がホスト1へのエラー通知を含む場合、I/O管理部12はテーブル管理部13に対してデバイス情報テーブル7の共有デバイスステータスの記録領域23にYY(異常)を記録するように指示するとともに、ホスト1へのエラー通知を行う。

【0028】次に、ID変換テーブル6について説明する。図5はこの発明の実施の形態1による入出力制御装置のID変換テーブルを示す構成図、図6はこの発明の実施の形態1による入出力制御装置のID作成方法を示す構成図である。図において、28は実入出力制御装置9から取り込んだ共有デバイス種別と実入出力制御装置9の挿入位置情報からIDを作成し登録するIDの記録領域、29は実入出力制御装置9から取り込んだ共有デバイス種別の記録領域(XX:ハードディスク、XY:通信回路、YY:プリンタ)、30は実入出力制御装置9から取り込んだ実入出力制御装置9の挿入位置情報の記録領域、31は実入出力制御装置9の挿入位置情報から一意に決定されるI/O空間オフセットアドレスの記録領域である。33は実入出力制御装置9から取り込んだ実入出力制御装置9の挿入状態を示す挿入状態情報の記録領域である。

【0029】テーブル管理部13は、入出力制御装置2の電源ONまたはリセットのタイミングにおいて、各実入出力制御装置9のレジスタ8内の共有デバイス種別および位置、挿入/未挿入を参照し、IDを作成した後、IDの記録領域28に登録する。そして、IDの記録領域28に登録されているIDをキーとし、実入出力制御装置9の挿入位置情報から一意に決定されるI/O空間オフセットアドレスに基づいて、バックアップメモリ5上にID変換テーブル6を作成する。

【0030】また、実入出力制御装置9から取り込んだデバイス種別をデバイス情報テーブル7の共有デバイス種別の記録領域22に設定するとともに、デバイス情報テーブル7の共有デバイスステータスの記録領域23にYX(正常)、エラー処理をホスト1に通知する等の初期値を設定し、IDの記録領域28に登録されているIDをキーとし、バックアップメモリ5上にデバイス情報テーブル7を作成する。

【0031】次に動作について説明する。まず、I/O管理部12からのI/O空間オフセットアドレス要求信号を受信したときのテーブル管理部13の動作手順を説明する。図7はこの発明の実施の形態1による入出力制

御装置においてI/O管理部からのI/O空間オフセットアドレス要求信号を受信したときのテーブル管理部の動作手順を示すデータシーケンス図である。まず、テーブル管理部13はI/O管理部12から実入出力制御装置9のI/O空間オフセットアドレス要求信号および共有デバイス3のIDを受信した場合、この受信時に受け取った共有デバイス3のIDに基づいてID変換テーブル6を検索し、共有デバイス3のIDのI/O空間オフセットアドレスをI/O管理部12に返す。

【0032】なお、テーブル管理部13は上記ID変換テーブル6のアクセス処理中に、他の実入出力制御装置9のI/O空間オフセットアドレス要求信号および共有デバイス3のIDも受信することができる。図7においては、IDが#1および#2の実入出力制御装置9のI/O空間オフセットアドレス要求信号を受信したことを示している。そして、実入出力制御装置9のI/O空間オフセットアドレス要求信号を受信した順序でI/O空間オフセットアドレスをI/O管理部12に返す。

【0033】次に、I/O管理部12からのデバイス情報入手要求信号を受信したときのテーブル管理部13の動作手順を説明する。図8はこの発明の実施の形態1による入出力制御装置においてI/O管理部からのデバイス情報入手要求信号を受信したときのテーブル管理部の動作手順を示すデータシーケンス図、図9はこの発明の実施の形態1による入出力制御装置においてI/O管理部からのデバイス情報入手要求信号を受信したときのテーブル管理部の動作手順を示すフローチャートである。

【0034】まず、テーブル管理部13はI/O管理部12から指定された共有デバイス3(ここではID=#1)のデバイス情報入手要求信号を受信したか否かを判断し(ステップST1)、デバイス情報入手要求信号を受信した場合には、この受信時に受け取った共有デバイス3のIDに基づいてデバイス情報テーブル7を検索する。そして、テーブル管理部13は該当する共有デバイス3のIDの更新フラグを参照し(ステップST2)、この更新フラグがONか否かを判断し(ステップST3)、更新フラグがONの場合、タイマがオーバーしているか否かを判断する(ステップST4)。

【0035】そして、テーブル管理部13はステップST4の判断の結果、タイマがオーバーしている場合には、更新フラグをOFFにするとともに(ステップST5)、タイマをリセットし(ステップST6)、I/O管理部12に対してデバイス情報の異常通知信号を出力し(ステップST7)、デバイス情報入手要求信号を受信したときの処理を終了する(ステップST8)。一方、テーブル管理部13はステップST4の判断の結果、タイマがオーバーしていない場合には、更新フラグがOFFになるまで待機し(ステップST9)、ステップST2の処理へ戻る。

【0036】また、テーブル管理部13はステップST

3の判断の結果、更新フラグがOFFの場合、更新フラグをONにするとともに（ステップST11）、タイマをスタートする（ステップST12）。次に、テーブル管理部13はデバイス情報テーブル7の情報を更新または参照した後（ステップST13）、タイマをリセットし（ステップST14）、更新フラグをOFFにする（ステップST15）。次に、テーブル管理部13はデバイス情報の更新または参照の成功をI/O管理部12に通知し（ステップST16）、デバイス情報入手要求信号を受信したときの処理を終了する（ステップST8）。

【0037】また、ステップST1の判断の結果、デバイス情報入手要求信号以外の信号を受信した場合には、受信した信号が指定された共有デバイス3（ここではID=#1）のデバイス情報更新要求信号であるか否かを判断する（ステップST17）。そして、受信した信号が指定された共有デバイス3のデバイス情報更新要求信号である場合には、ステップST2からステップST16の処理を実行する。一方、受信した信号が指定された以外の共有デバイス3の共有デバイス情報更新要求信号でない場合には、指定された共有デバイス3のデバイス情報入手要求信号を受信したときの処理を実行する（ステップST18）。

【0038】なお、テーブル管理部13はデバイス情報テーブル7のアクセス中において、I/O管理部12から複数のデバイス情報テーブル7に対するデバイス情報入手要求信号を同時に受付けることができるが、デバイス情報テーブル7については該当する共有デバイス3のIDの情報更新フラグがオンの場合は、オフになるまで待たなければならない。

【0039】以上のように、この実施の形態1によれば、入出力制御装置2のバックアップメモリ5上にデバイス情報を記録することにより、共有デバイス3の拡張・変更を容易にすることができる効果がある。

【0040】また、1つの入出力制御装置2で複数のデバイスアクセスが可能であり、従来の共有デバイス3毎に設けていた入出力制御装置2を1つにすることができるため、コストを削減することができる効果がある。

【0041】さらに、デバイス情報テーブル7に個々のデバイスでエラー発生時の動作を記述し、その動作を実入出力制御装置9で行うことにより、入出力制御装置2の内部でエラー処理を行うことができ、ホスト1と入出力制御装置2と間の通信トラフィックを抑えることができる効果がある。

【0042】さらに、ユーザが個々の共有デバイス3の物理的接続を意識することなく、個々の共有デバイス3に対応した実入出力制御装置9を識別するIDが作成されるため、共有デバイス3の種類拡充、数量変更などの構成変更を容易にすることができる効果がある。

【0043】さらに、ID変換テーブル6へのアクセス

を一つにしたので、ID変換テーブル6の更新中の情報読み取りなどの不正アクセスが排除でき、ID変換テーブル6の内容の信頼性を向上させることができる効果がある。

【0044】実施の形態2. 次に、ホスト1が入出力制御装置2を介して共有デバイス3のIDと共有デバイス3の構成とを問い合わせる方法について説明する。図10はこの発明の実施の形態2による入出力制御装置においてホストが共有デバイスのIDと構成とを問い合わせる手順を示すデータシーケンス図であり、入出力制御装置2の構成にあつては実施の形態1に記載されているため省略する。ホスト1は入出力制御装置2にI/Oリクエストを出力する前に、入出力制御装置2を介して共有デバイス3のIDと共有デバイス3の構成とを問い合わせる。この場合、ホスト1はID変換テーブル6の情報を入手するためのコマンドを転送フレーム32のフレームオプションヘッダ領域18に設定し、この転送フレーム32を入出力制御装置2に出力する。

【0045】入出力制御装置2ではリンク機構部4を介して転送フレーム32を受信し、I/O管理部12に転送する。そして、I/O管理部12では転送フレーム32のコマンドを解析し、テーブル管理部13に対してID変換テーブル6の情報要求信号を転送する。そして、このID変換テーブル6の情報要求信号を受け取ったテーブル管理部13では、ID変換テーブル6を参照し、IDと共有デバイス3との対応を示す情報をI/O管理部12に転送する。I/O管理部12ではIDと共有デバイス3との対応を示す情報を転送フレーム32を介してホスト1に出力するための要求信号をリンク機構部4に出力する。

【0046】リンク機構部4ではIDと共有デバイス3との対応を示す情報を受信すると、フレーム形式に加工し、転送フレーム32をホスト1に出力する。このIDと共有デバイス3との対応を示す情報を受信したホスト1では、次回よりI/Oリクエスト発行時の転送フレーム32にフレームオプションヘッダ領域18にI/O処理を実行したい共有デバイス3のIDを設定し、入出力制御装置2に転送フレーム32を出力する。

【0047】さらに、デバイスエラーなどのデバイス情報が変化した場合のI/O管理部12の動作手順を説明する。図11はこの発明の実施の形態2による入出力制御装置においてデバイスエラーなどのデバイス情報が変化した場合のI/O管理部の動作手順を示すフローチャートである。まず、I/O管理部12はホスト1からのI/Oリクエストを受信すると、デバイスエラーなどのデバイス情報が変化した場合の共有デバイス3に対する最初のI/Oリクエストであるか否かを判断する（ステップST21）。そして、この判断の結果、最初のI/Oリクエストでない場合には、I/O管理部12は実入出力制御装置9に対してI/O依頼を行い（ステップST2

2)、I/O結果を受信する(ステップST23)。

【0048】次に、I/O管理部12では受信したI/O結果が正常終了か否かを判断し(ステップST24)、I/O結果が正常終了でない場合には、I/O管理部12はデバイス情報テーブル7の該当するIDのホスト1への状態変化通知済み/未通知フラグをオフに設定するようにテーブル管理部13に対して依頼する(ステップST25)。その後、I/O管理部12はI/O結果を設定したフレームを作成し(ステップST26)、デバイスエラーなどのデバイス情報が変化した場合の処理を終了する(ステップST27)。ステップST24の判断の結果、I/O結果が正常終了の場合にはステップST26へ移行し処理を終了する。

【0049】一方、ステップST21の判断の結果、最初のI/Oリクエストである場合には、I/O管理部12はテーブル管理部13から全共有デバイス3の情報を入手し、テーブル管理部13に対してホスト1への状態変化通知済み/未通知フラグを更新するように依頼する(ステップST28)。そして、I/O管理部12は全デバイス情報をフレームデータ領域に設定したフレームを作成し(ステップST29)、リンク機構部を介してホストに送信され、さらにエラー発生等によるアクセス不可の共有デバイス3へのI/Oか否かを判断し(ステップST30)、アクセス不可の共有デバイス3へのI/Oでない場合には、ステップST22以降の処理を実行する。一方、アクセス不可の共有デバイス3へのI/Oである場合には、結果としてI/Oエラーを設定したフレームを作成し(ステップST31)、リンク機構部を介してホストに送信され、デバイスエラーなどのデバイス情報が変化した場合の処理を終了する(ステップST27)。

【0050】さらに、ホスト1が任意の時点で入出力制御装置2を介してデバイス情報を得る手順について説明する。図12はこの発明の実施の形態2による入出力制御装置においてホストが任意の時点でデバイス情報を得る手順を示すデータシーケンス図である。まず、ホスト1はデバイス情報の必要な共有デバイス3のIDを転送フレーム32のフレームオプションヘッダ領域18に設定するとともに、デバイス情報入手コマンドを転送フレーム32のフレームデータ領域19に設定し、入出力制御装置2に出力する。そして、リンク機構部4を介して転送フレーム32を受信したI/O管理部12は、テーブル管理部13を介して該当する共有デバイス3のデバイス情報を入手し、転送フレーム32に設定した後にリンク機構部4を介して転送フレーム32を送信する。

【0051】さらに、ホスト1が任意の時点で入出力制御装置2を介してエラー処理動作を設定する手順について説明する。図13はこの発明の実施の形態2による入出力制御装置においてホストが任意の時点で入出力制御装置を介してエラー処理動作を設定する手順を示すデー

タシーケンス図である。まず、ホスト1はデバイス情報の必要な共有デバイス3のIDをフレームオプションヘッダ領域に設定し、エラー処理動作の特定値を転送フレーム32のフレームデータ領域19に設定し、入出力制御装置2に出力する。そして、リンク機構部4を介して転送フレーム32を受信したI/O管理部12は、テーブル管理部13に対して指定されたIDのエラー処理設定を要求する。そして、テーブル管理部13ではデバイス情報テーブル7内のデバイスエラー処理領域を更新し、更新終了をI/O管理部12に通知する。次に、I/O管理部12では正常/異常の終了結果を設定し、リンク機構部4に対して転送フレーム32の送信を依頼する。リンク機構部4ではI/O管理部12では正常/異常の終了結果をフレーム形式に加工し、ホスト1に送信する。

【0052】以上のように、この実施の形態2によれば、ホスト1はデバイス状態を任意の時点で入手することができるため、エラー状態の共有デバイス3へのI/O要求などの不必要なI/Oリクエスト処理を抑えることができる効果がある。

【0053】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、実入出力制御装置からのデバイス状態、また、ユーザからのデバイスエラー発生時の動作情報を記述したデバイス情報テーブル、およびホストから出力される転送フレームのフレームオプションヘッダ領域に設定されるIDと実入出力制御装置とを対応させるID変換テーブルをバックアップメモリに設け、デバイス情報テーブルとID変換テーブルとの更新制御をテーブル管理部により行い、ホストから転送フレームを介して転送されたI/Oリクエストを個々の実入出力制御装置に振り分けるとともに、実入出力制御装置のデバイス状態をI/O管理部によりホストに通知するように構成したので、共有デバイスの拡張・変更を容易にすることができる効果がある。

【0054】この発明によれば、I/O管理部によってホストからの転送フレームに格納されているI/O処理対象デバイスを示すIDからI/O処理対象の共有デバイスを制御する実入出力制御装置を選択し、転送フレームのフレームデータ領域に設定されているコマンドやデータを実入出力制御装置に出力し、I/O処理を依頼するように構成したので、1つの入出力制御装置で複数のデバイスアクセスが可能であり、従来の共有デバイス毎に設けていた入出力制御装置を1つにすることができ、コストを削減することができる効果がある。

【0055】この発明によれば、共有デバイスのI/O処理でエラーが発生した場合、I/O管理部によってテーブル管理部を介してデバイス情報テーブルに格納されているエラー発生時の動作と対応した特定値を入力し、その特定値が示すI/O処理コマンドを作成し、実入出力制御装置に対してI/O処理を依頼し、その結果をテ

ーブル管理部に通知するように構成したので、入出力制御装置の内部でエラー処理を行うことができ、ホストと入出力制御装置との間の通信トラフィックを抑えることができる効果がある。

【0056】この発明によれば、テーブル管理部によって当該入出力制御装置の立ち上げ、またはリセット時に各実入出力制御装置からデバイス種別と実入出力制御装置の位置情報を入力し、IDと実入出力制御装置との対応をID変換テーブルに記録するとともに、実入出力制御装置のデバイス状態や種別等を記録するデバイス情報

テーブルを初期化し、このデバイス情報テーブルをバックアップメモリ上に作成するように構成したので、ユーザが個々の共有デバイスの物理的接続を意識することなく、個々の共有デバイスに対応した実入出力制御装置を識別するIDが作成されるため、共有デバイスの種類拡充、数量変更などの構成変更を容易にすることができる効果がある。

【0057】この発明によれば、I/O管理部からデバイス情報テーブルのエラー発生時の動作を求められた場合、テーブル管理部によってIDに基づいてデバイス情報

テーブルを検索し、該当する共有デバイスのエラー処理を示す値をI/O管理部に出力するとともに、共有デバイスのエラー等によりI/O管理部からデバイス情報

テーブルの更新通知を受け取った場合、デバイス情報テーブルの更新が完了するまで該当デバイス情報へのアクセスを行わないように構成したので、ID変換テーブルの更新中の情報読み取りなどの不正アクセスが排除でき、ID変換テーブルの内容の信頼性を向上させることができる効果がある。

【0058】この発明によれば、ホストがデバイス情報の入手、エラー処理時の動作を設定する場合、転送フレームのフレームオプションヘッダ領域に対象となる共有

デバイスの種別を示すIDを設定するとともに、フレームデータ領域に当該入出力制御装置とホストとの間で設定され、対象となる共有デバイスのコマンド形式に基づいたデバイス情報入手コマンド、およびエラー処理設定コマンドを設定し、テーブル管理部がデバイス情報

テーブルに該当する共有デバイスのホストへの通知とエラー処理動作の設定とを行うように構成したので、エラー状態の共有デバイスへのI/O要求などの不必要なI/O

リクエスト処理を抑えることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による入出力制御装置を示す構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による入出力制御装

置とホストとの間でやりとりされる転送フレームを示す構成図である。

【図3】 この発明の実施の形態1による入出力制御装置のデバイス情報テーブルを示す構成図である。

【図4】 図3のデバイス情報テーブル内のデバイスエラー処理領域を示す構成図である。

【図5】 この発明の実施の形態1による入出力制御装置のID変換テーブルを示す構成図である。

【図6】 この発明の実施の形態1による入出力制御装置のID作成方法を示す構成図である。

【図7】 この発明の実施の形態1による入出力制御装置においてI/O管理部からのI/O空間オフセットアドレス要求信号を受信したときのテーブル管理部の動作手順を示すデータシーケンス図である。

【図8】 この発明の実施の形態1による入出力制御装置においてI/O管理部からのデバイス情報入手要求信号を受信したときのテーブル管理部の動作手順を示すデータシーケンス図である。

【図9】 この発明の実施の形態1による入出力制御装置においてI/O管理部からのデバイス情報入手要求信号を受信したときのテーブル管理部の動作手順を示すフローチャートである。

【図10】 この発明の実施の形態2による入出力制御装置においてホストが共有デバイスのIDと構成とを問い合わせる手順を示すデータシーケンス図である。

【図11】 この発明の実施の形態2による入出力制御装置においてデバイスエラーなどのデバイス情報が変化した場合のI/O管理部の動作手順を示すフローチャートである。

【図12】 この発明の実施の形態2による入出力制御装置においてホストが任意の時点でデバイス情報を得る手順を示すデータシーケンス図である。

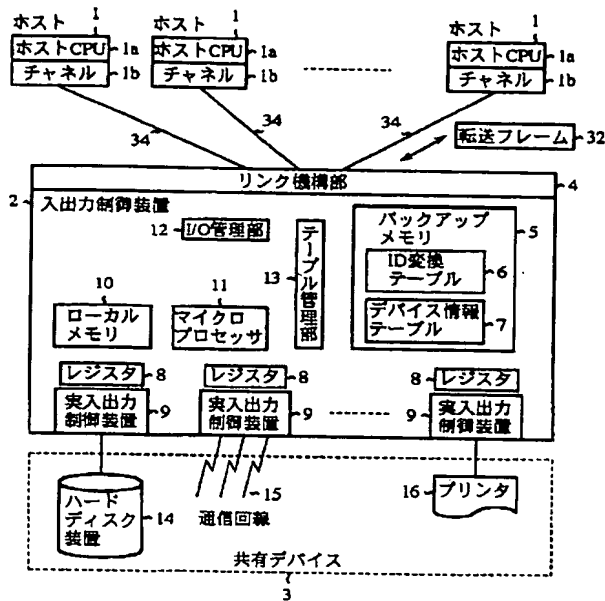
【図13】 この発明の実施の形態2による入出力制御装置においてホストが任意の時点で入出力制御装置を介してエラー処理動作を設定する手順を示すデータシーケンス図である。

【図14】 従来の入出力制御装置を示す構成図である。

【符号の説明】

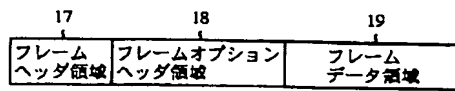
1 ホスト、2 入出力制御装置、3 共有デバイス、4 リンク機構部、5 バックアップメモリ、6 ID変換テーブル、7 デバイス情報テーブル、9 実入出力制御装置、12 I/O管理部、13 テーブル管理部、18 フレームオプションヘッダ領域、19 フレームデータ領域、32 転送フレーム。

【図1】

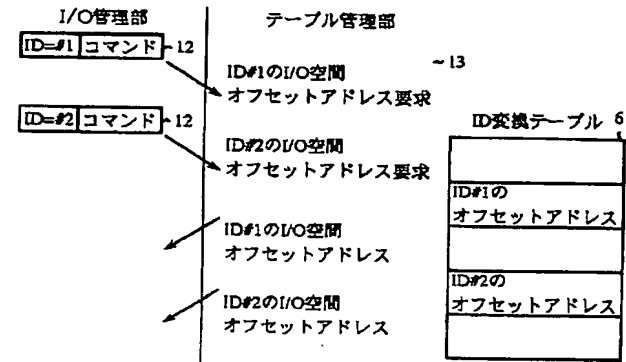


1: ホスト

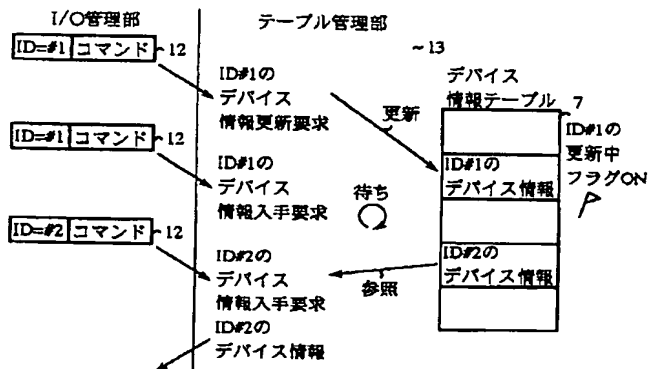
【図2】



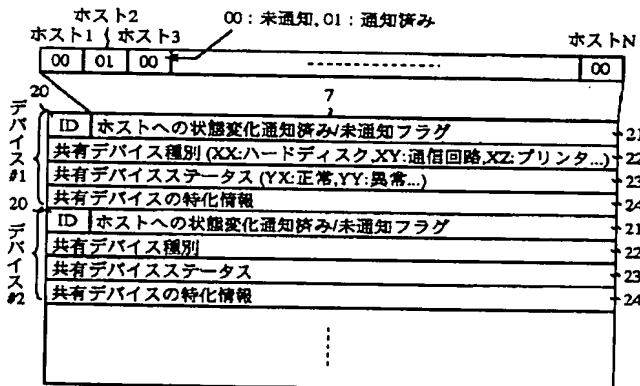
【図7】



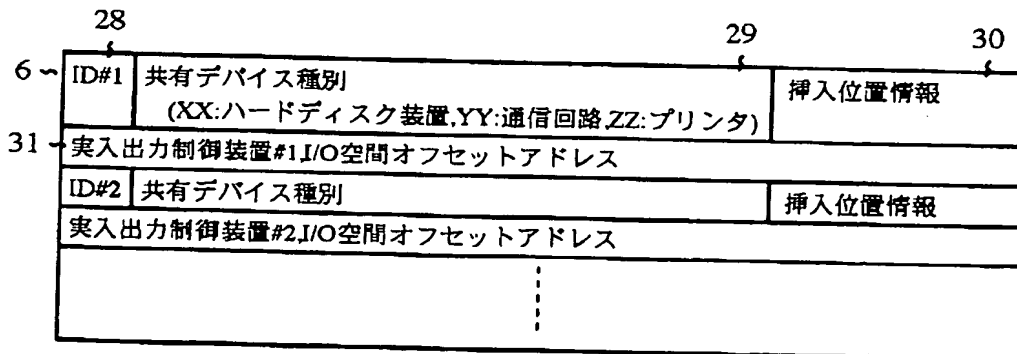
【図8】



【図3】



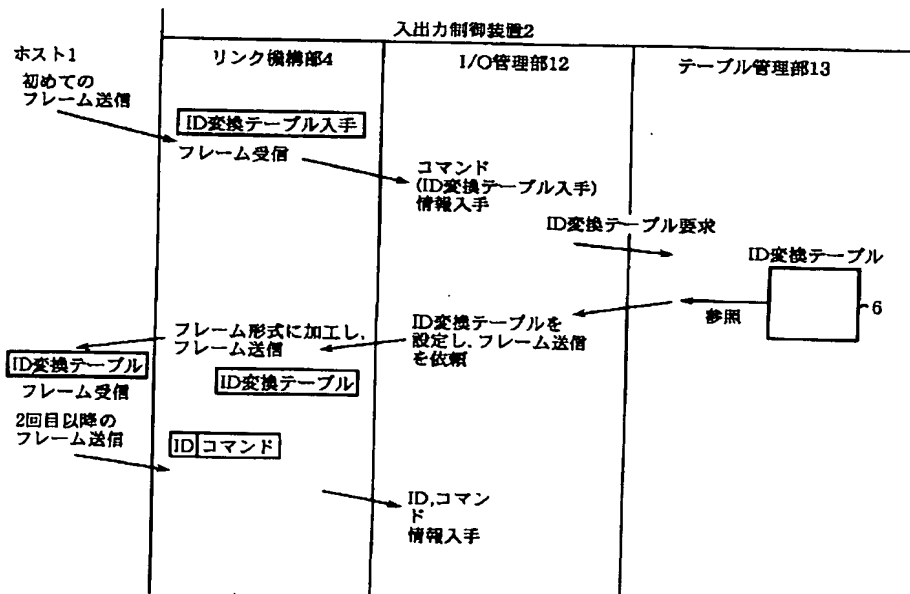
【図5】



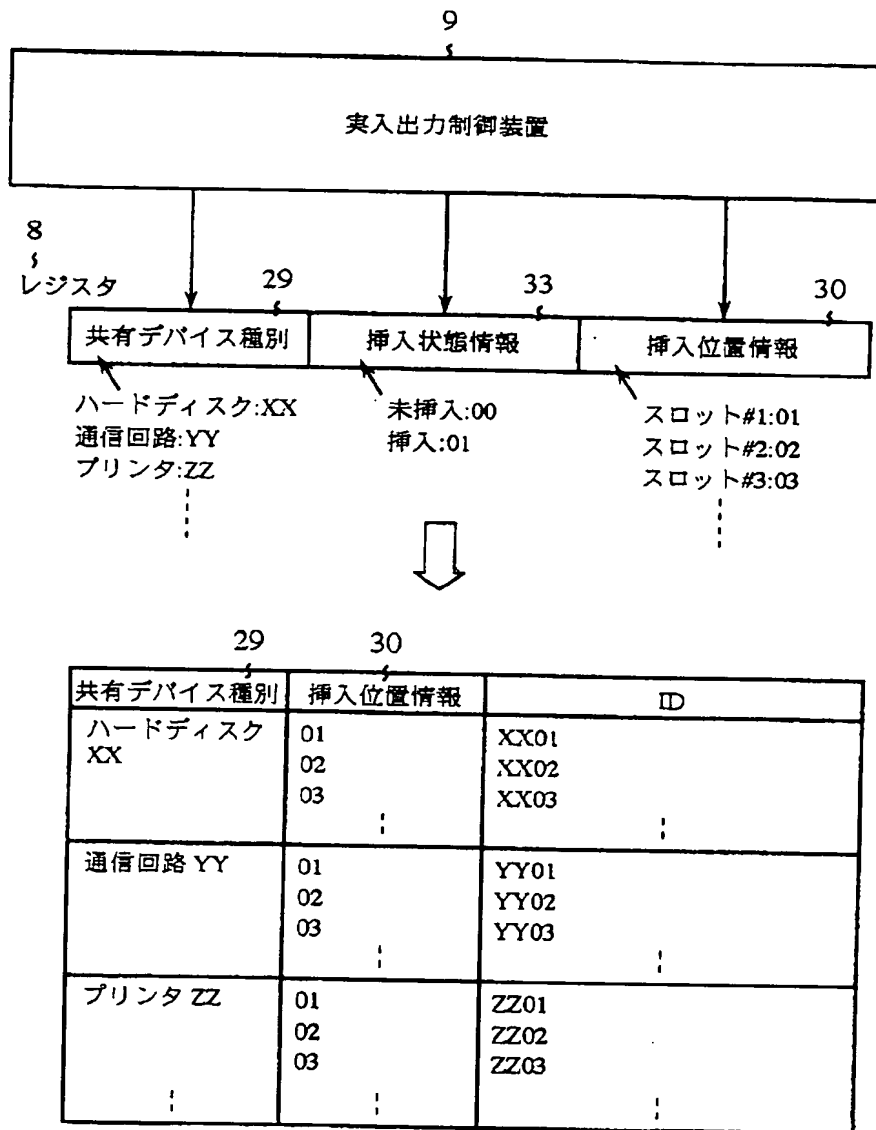
【図 4】

26		27
共有デバイス種別	エラー処理項目	エラー処理内容
21 ~	ハードディスク 装置 (XX)	X1 X2 X3 :
	通信回線 (YY)	Y1 Y2 Y3 :
	プリンタ (ZZ)	Z1 Z2 Z3 :
		SCSIバスラインをリセット 実入出力制御装置をリセット センス情報の入手 統計情報の獲得 ホストへのエラー通知 実入出力制御装置リセット後、 ホストへエラー通知 実入出力制御装置のリセット 強制終了 強制排紙

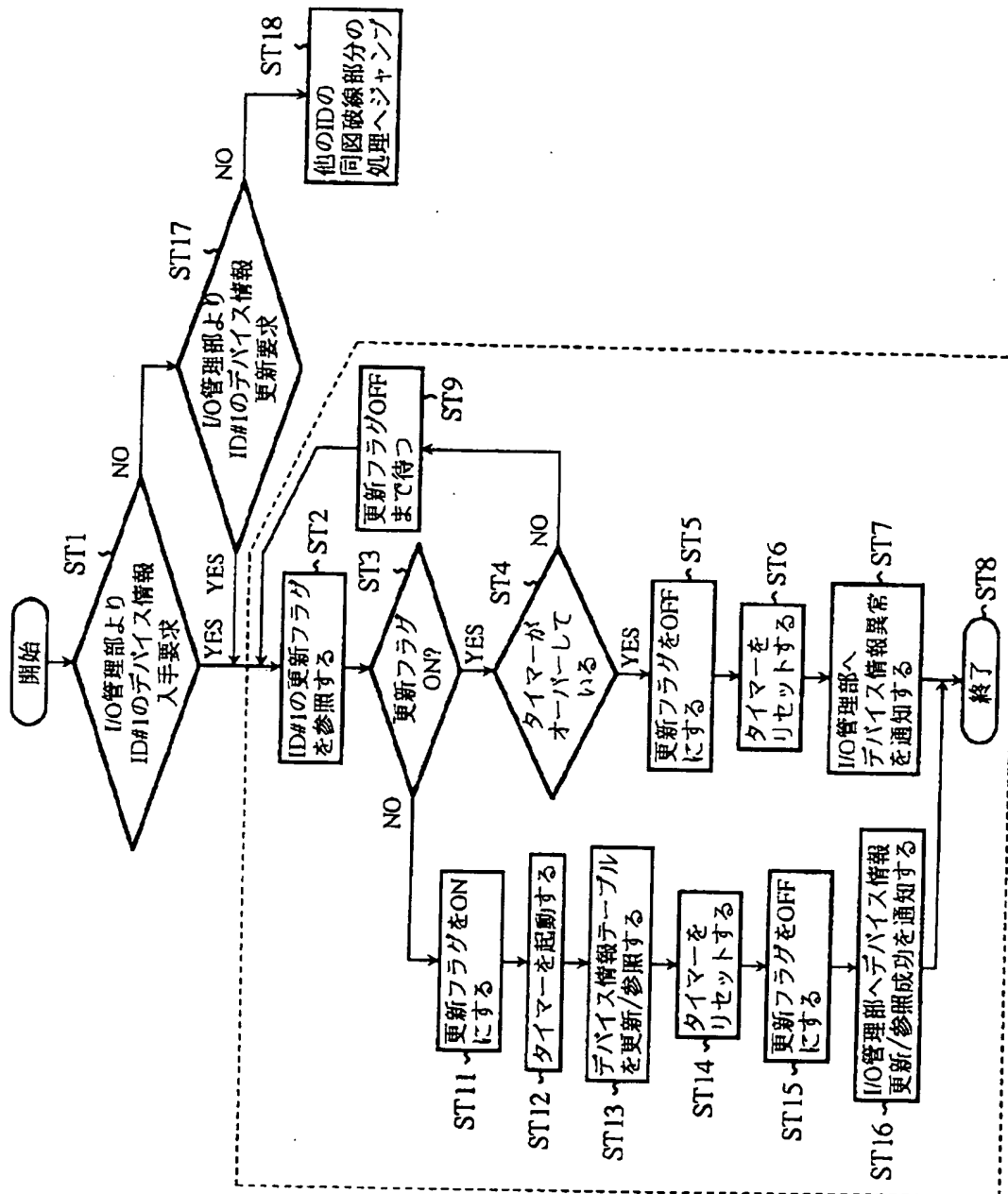
【図 10】



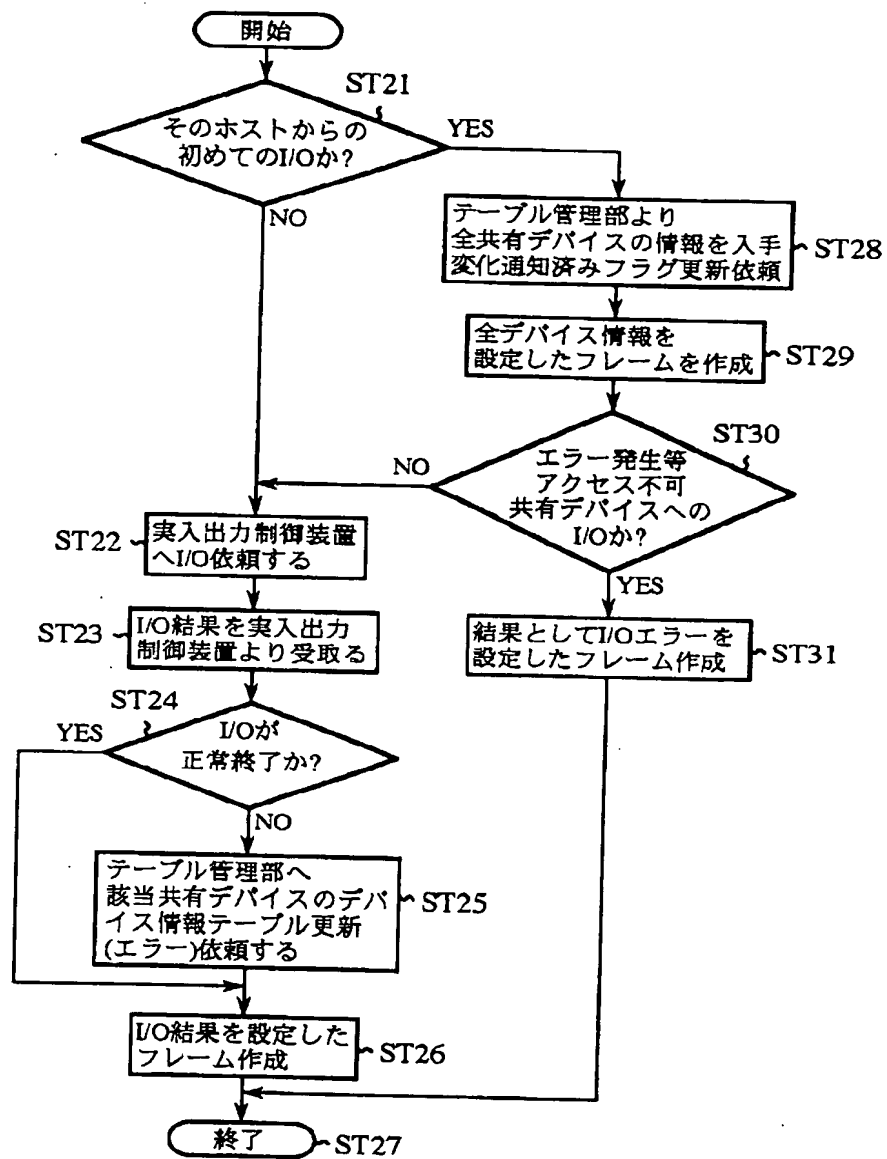
【図 6】



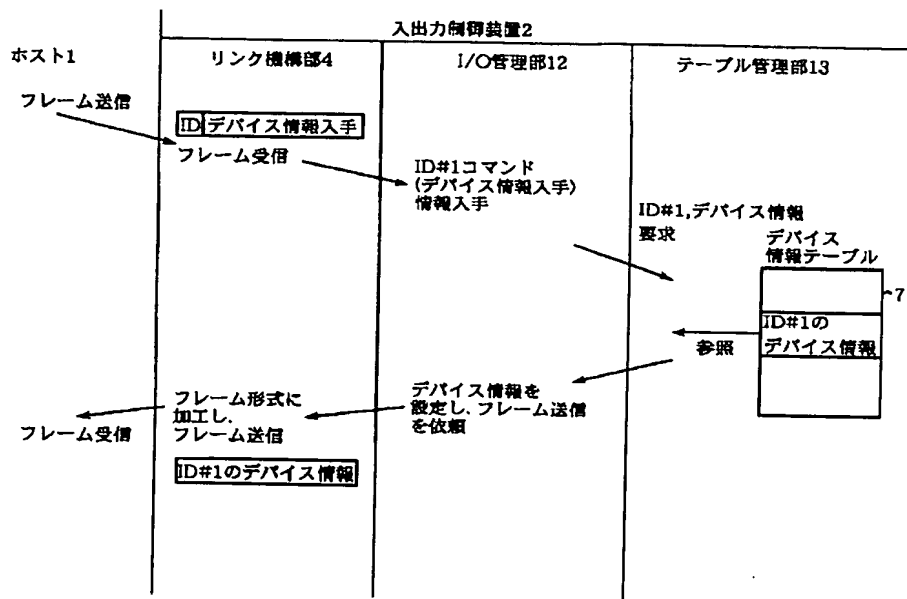
【図 9】



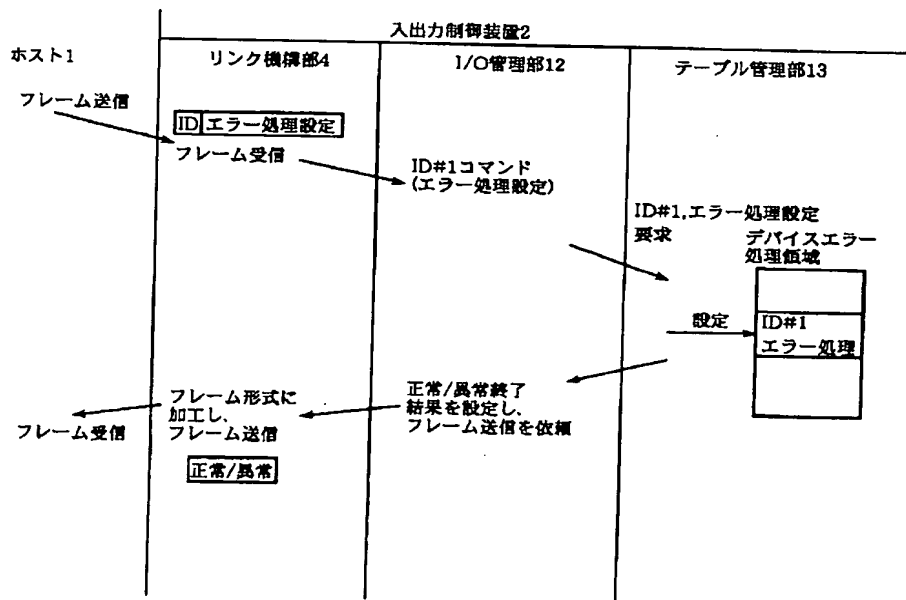
【図11】



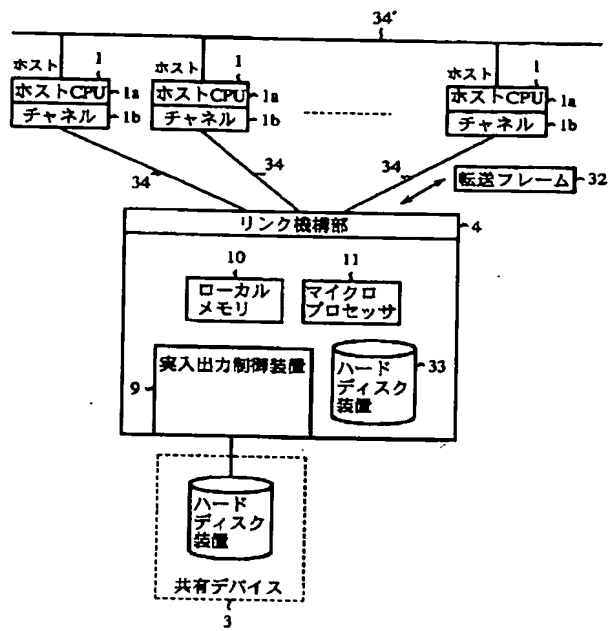
【図12】



【図13】



【図 1 4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.